



La distribución de los envíos, como indicado en la Figura 1, muestra una demanda especial del estado de Amazonas, seguido por Pará, reflejando una preocupación especial de autoridades gubernamentales, productores y Embrapa en reducir los efectos de la enfermedad en los bananales de la región. Los envíos de más de dos millones de plántulas para Amazonas y de casi 1.5 millones para Pará, en un período de doce años son números considerables.

Los materiales resistentes a la Sigatoka Negra enviados a la Región Norte son aquellos mostrados en la Figura 2. De un total de 4.2 millones enviados en el período 2000-2015, las variedades Thap Maeo, FHIA 18 y Caipira sumaron 2.4 millones de plántulas. Desafortunadamente, hasta el momento, no hay datos compilados sobre el área cultivada con los materiales enviados por Embrapa en la región Norte pero, indudablemente, las variedades resistentes a la Sigatoka Negra avanzan en la Amazonia.

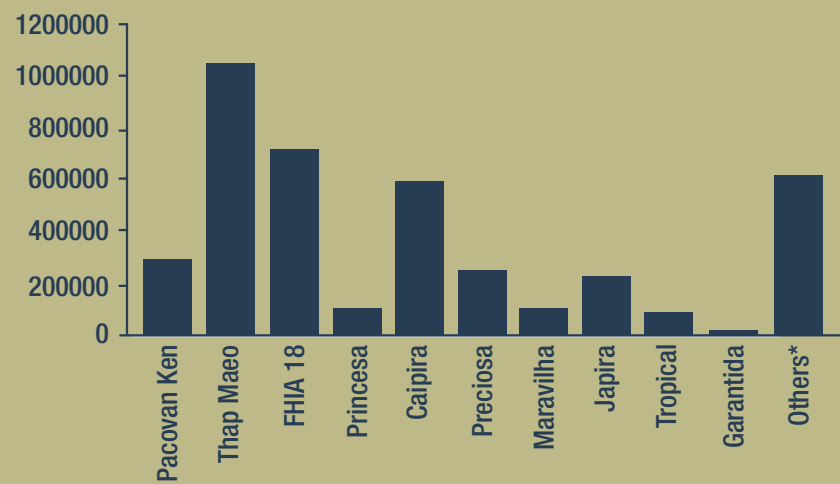


Figura 2. Variedades de banano enviadas para la región Norte de Brasil en el período 2002-2014*

**Otras: Grande Naine, Prata Anã, Pacovan, Garantida, FHIA 01, FHIA 02, FHIA 21, YB4221, PA4244, Vitória, D'Angola, Calypso, Ambrosia, Bucaneer, outras YB

Foto de la Portada
Fernando Haddad

Embrapa Yuca y Fruticultura
Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007,
44380-000, Cruz das Almas, BA
Phone: +55 (75) 3312-8048 +55 (75) 3312-8097
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/

Información
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac



Reconocimiento por su dedicación
Edson Perito Amorim
Fernando Haddad
Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum

Embrapa

MINISTERIO DE
AGRICULTURA, GANADERÍA
Y ABASTECIMIENTO



Diciembre, 2017. 1,000 copias.

CGPE 14214

Embrapa

Destakes de la Investigación

Resultados que merecen
ser conocidos

**MEJORAMIENTO PREVENTIVO
PARA RESISTENCIA A LA
SIGATOKA NEGRA EN BRASIL**



Photo: Léa Cunha



Photo: Léa Cunha

La serie Destakes de la Investigación ha sido creada por Embrapa Yuca y Frutales como un vehículo de comunicación destinado a divulgar resultados importantes del trabajo de investigadores dedicados a aminorar los factores limitantes de la producción de los cultivos que representan el mandato de la institución. Embrapa Yuca y Frutales fue establecido en el año 1975, con el mandato institucional para la investigación con frutales tropicales (acerola, banano, cítricos, mango, maracuyá, papaya y piña) y yuca. El centro de investigación está ubicado en la ciudad de Cruz das Almas, estado de Bahia, con puestos avanzados en las regiones Sur (Paraná); Sureste (São Paulo); Centro Oeste (Mato Grosso do Sul); Noreste semi-árido (Rio Grande de Norte), y dos otros locales en Bahia. El centro cuenta con un equipo de 147 investigadores y analistas, 57% de ellos con doctorado o post doctorado; los demás poseen el grado de Master en Ciencias. El total de miembros del staff alcanza 224 empleados, si se agregan a los investigadores y analistas los técnicos y asistentes. Un número considerable de estudiantes de graduación o post graduación participa de los esfuerzos de investigación del centro.

Desde su creación, Embrapa Yuca y Frutales ha generado resultados de investigación que ciertamente contribuyeron para el desarrollo de la Agricultura brasileña. Muchas de esas tecnologías pueden, seguramente, ser consideradas como “Buena Investigación”, pero hay otras que pueden perfectamente ser descritas como “Destakes de la Investigación”, con una participación excepcional en el crecimiento de la Agricultura brasileña, con fuerte impacto en el campo y en el mercado. Esta serie bibliográfica reporta casos exitosos de nuestra historia científica y tiene como principal objetivo informar a nuestros colaboradores actuales y potenciales sobre aquellos procesos, servicios y tecnologías generadas por el centro y que merecen ser considerados como Destakes de la Investigación. Es importante resaltar que raramente trabajamos solos; nuestros resultados han sido generados por equipos

compuestos por nuestro personal y representantes de un sinnúmero de instituciones de nuestro país y de otros países alrededor del mundo. Al publicar Destakes de la Investigación, Embrapa Yuca y Frutales espera que nuestros socios, colaboradores, y el público en general esté bien informados sobre nuestra contribución para el fabuloso desarrollo de la agricultura brasileña en las décadas recientes. Esperamos también que nuevos colaboradores puedan compartir su experiencia con nosotros. Y también que aquellos que generaron y/o diseminaron esos productos reciban el justo reconocimiento por su buen trabajo.

Mejoramiento preventivo para resistencia a la Sigatoka negra en Brasil

Bananos y plátanos son cultivos comunes en todas las regiones geográficas de Brasil, con una producción total de 6,9 millones de toneladas de frutas frescas por año y área sembrada de 485 mil hectáreas. El cultivo tiene una grande importancia económica y social, debido a la fuerte participación de agricultores familiares en su producción. Brasil tiene, además, un alto consumo de banano del mundo, cuando comparado con otros países. El valor bruto de la producción es estimado en 4.3 mil millones de dólares norteamericanos (FAOSTAT 2016).

La Sigatoka Negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijensis* y el Mal de Panamá, causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubense (Foc) son las dos enfermedades que limitan el cultivo y la producción económica en Brasil. La Sigatoka Negra fue descripta por primera vez en 1963, en las islas Fiji, e identificada en Honduras, por primera vez en las Américas. Fue detectada en Brasil en el año 1998, en plantas de banano que crecían en las municipalidades de Tabatinga y Benjamin Constant, ambas en el Estado del Amazonas.

Una estrategia de mejoramiento preventivo ha sido adoptada por Embrapa Yuca y Frutales desde el inicio de los años ochenta, preparándose para una eventual

introducción de la Sigatoka Negra en Brasil. La base de la estrategia tuvo como instrumento principal la creación del Banco Activo de Germoplasma de Banano iniciado en 1976, y del programa de mejoramiento genético del cultivo, que tuvo inicio en el comienzo de los años ochenta, con el apoyo de Embrapa Recursos Genéticos y Biotecnología (CENARGEN).

El primer paso de la estrategia fue el enriquecimiento de la diversidad genética del banco, con la introducción de material genético de varios países, especialmente aquellos ubicados en el Centro de Origen de la especie. Expediciones de recolección fueron realizadas a países de Asia y Pacífico (Indonesia, Filipinas, Malasia, Tailandia, Papua Nueva Guiné, Havaí) y de las Américas y Caribe (Colombia, Ecuador, Honduras, Costa Rica, Jamaica, Santa Lucía, Panamá y colonias francesas). El banco fue también enriquecido con accesiones del Instituto Agronómico de Campinas, en São Paulo, y de otras empresas estatales de investigación del país (Pernambuco, Paraíba, Piauí y Bahía).

Casi al mismo tiempo se iniciaron las polinizaciones controladas en Cruz das Almas, Bahía, en búsqueda de incrementos en el rendimiento, reducción del porte de las plantas y, especialmente, resistencia a enfermedades como la Sigatoka Amarilla, el Mal de Panamá y también la Sigatoka negra, utilizando las variedades resistentes resultantes de las introducciones. Como mencionado arriba, la última fue identificada en la Amazonia en 1998, pero polinizaciones utilizando variedades resistentes a la enfermedad fueron iniciadas desde el inicio del programa de mejoramiento genético de Embrapa.

Con la generación de los primeros híbridos en 1983, se inició el desarrollo de protocolos para la evaluación de resistencia a enfermedades. La evaluación para resistencia a la Sigatoka Negra se presentaba como un problema, pues la enfermedad no estaba presente en Brasil. Un acuerdo firmado con el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Red Internacional para el Mejoramiento de Banano y Plátano (Inibap), hoy Bioversity, hizo posible que los primeros 10 genotipos fueran evaluados para la enfermedad en

Costa Rica, iniciándose así el programa de mejoramiento preventivo.

Los primeros resultados, obtenidos en el año 1990, indicaron que tres diploides (Heva, 0304-02 and 0305-05), dos otros diploides (M58 and M48), y tres tetraploides (PV03-76, PV03-44 y JV03-15) mostraban resistencia a la enfermedad. Las variedades Prata Anã y Pacovan, también evaluadas, resultaron susceptibles a la Sigatoka Negra.

En la segunda tanda de evaluaciones cuatro de los ocho materiales evaluados (JV42-29; Nam; PV42-53 e PV42-129) presentaron resistencia a la SN y los demás (S/N2; PA12-03; JV42-34 e PV42-114) se mostraron susceptibles. El tercero y último ciclo de evaluaciones fue realizado con base en un nuevo acuerdo firmado entre Embrapa, la Corporación Bananera Nacional (Corbana) e Inibap. Cuando los híbridos diploides fueron evaluados, la mayoría de ellos se comportó como resistentes a la Sigatoka negra. Uno de ellos, el híbrido 2803-01, es considerado como uno de los mejores materiales producidos por Embrapa, presentando resistencia a varias enfermedades, con baja altura e buenas características de los frutos.

En el año 1992 Embrapa contribuyó con un grupo de diez genotipos (PV03-44, PV03-76, JV03-15, JV42-34, JV42-29, PA03-22, PA12-03, PV42-129, PV42-53, y PV42-114) para el proyecto IMTP (International Musa Testing Program), coordinado por el Inibap. El Proyecto tenía, como uno de sus principales objetivos, la evaluación de materiales en cuanto a la susceptibilidad a la Sigatoka Negra en varios países de las Américas (Costa Rica y Honduras), África (Camarones, Nigeria y Uganda), y Asia/Pacífico (Filipinas y Tonga). Dos de los genotipos de Embrapa (PV03-44 y PA03-22) fueron incluidos en las evaluaciones.

En el mismo periodo fueron también importadas nuevas cultivares del programa de mejoramiento genético de la Fundación Hondureña de Investigación Agronómica (FHIA). Esas introducciones y otras informaciones ya conocidas, hicieron posible la selección de un número de

genotipos (PV03-76, PV03-44, JV03-15, 'Nam', 'Caipira', 'Thap Mao', 'Gian Hui', 'FHIA 01' y 'FHIA' 18) que fueron enviados para observación en varias unidades de Embrapa en la Región Norte de Brasil. En esa época había la teoría, comprobada más tarde, de que la enfermedad entraría a Brasil por la región Norte, lo que justificó la introducción de variedades con varios niveles de resistencia y propiedades organolépticas variadas.

La Sigatoka Negra fue detectada en Brasil en el año 1998. Un año después Embrapa recomendó dos variedades ('Caipira' and 'Thap Mao'), y más tarde FHIA 18, para la Región Norte infestada por la enfermedad. Varias otras cultivares fueron después recomendadas, a ejemplo de 'Pacovan Ken', 'Preciosa', 'Maravilha' (FHIA 01), 'Garantida', y 'Caprichosa', todas ellas evaluadas e seleccionadas antes de la entrada de la Sigatoka Negra en el país.

La Figura 1 muestra los envíos de variedades con diferentes niveles de resistencia a la Sigatoka Negra enviadas para la Región Norte. El envío masivo de un millón de plantas de la variedad 'Thap Mao’, 729.885 mudas de FHIA 18, 608.765 de 'Caipira” y 436.456 plántulas de 'Pacovan Ken' representa la base de la sobrevivencia del cultivo de banano en una región donde la enfermedad ya se encuentra instalada.

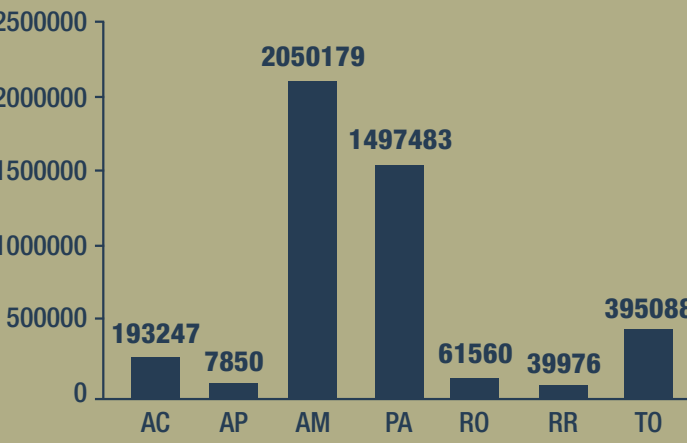


Figura 1. Envío de plántulas de banana para la región Norte de Brasil (2002-2014)